

09/374.580

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-72310

(43) 公開日 平成8年(1996)3月19日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
B 4 1 J 2/44
2/45
2/455
H 0 1 L 33/00 J

B 4 1 J 3/ 21 L
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-121187

(22) 出願日 平成7年(1995)5月19日

(31) 優先権主張番号 特願平6-156906

(32) 優先日 平6(1994)7月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 片倉 信一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 井田 幸司

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 南雲 章

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 川合 誠 (外1名)

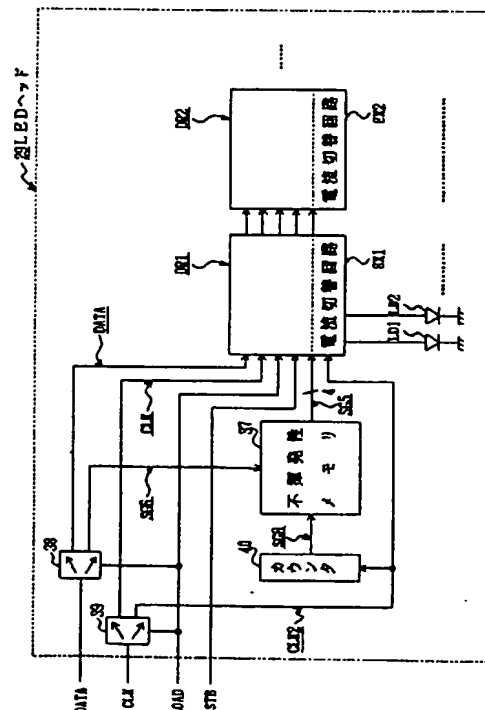
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノンインパクトプリンタ

(57) 【要約】

【目的】 各発光素子間における発光強度のばらつきを小さくできるとともに、コストを低くすることができるようにする。

【構成】 実印刷データ信号DATAを記録ヘッドに転送し、前記実印刷データ信号DATAのビットデータに対応する駆動素子を選択的に駆動してドットを形成するようになっている。そして、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納される記憶手段と、該記憶手段に格納された電気エネルギー指示値、及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させる電気エネルギー設定回路とを有する。各駆動素子の出力が等しくなる。また、駆動素子に流れる電流の平均値によって記録ドライバを選択する必要がなくなるので、コストを低くすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実印刷データ信号を記録ヘッドに転送し、前記実印刷データ信号のビットデータに対応する駆動素子を選択的に駆動してドットを形成するノンインパクトプリンタにおいて、(a) 各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納される記憶手段と、

(b) 該記憶手段に格納された電気エネルギー指示値、及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させる電気エネルギー設定回路とを有することを特徴とするノンインパクトプリンタ。

【請求項 2】 前記電気エネルギー指示値を前記記憶手段に転送する転送手段を有する請求項 1 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 3】 (a) 前記記録ヘッドに内蔵され、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納された不揮発性メモリを有するとともに、(b) 前記転送手段は、前記不揮発性メモリから電気エネルギー指示値を読み出して前記記憶手段に転送する請求項 2 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 4】 通常の印刷を行う印刷動作モードと、前記不揮発性メモリから前記電気エネルギー指示値を読み出して前記記憶手段に転送する指示値転送モードとを切り替えるモード切替手段を有する請求項 3 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 5】 (a) 各ドライバの基準の電気エネルギーを調整する基準電気エネルギー切替回路と、(b) 前記記録ヘッドに内蔵され、各ドライバの基準の電気エネルギーを調整するための基準電気エネルギー指示値、及び各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納された不揮発性メモリとを有するとともに、(c) 前記転送手段は、基準電気エネルギー指示値を基準電気エネルギー切替回路に、また、前記電気エネルギー指示値を前記記憶手段に転送する請求項 2 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 6】 (a) 前記基準電気エネルギー切替回路は選択的に配設され、(b) 前記不揮発性メモリは、電気エネルギー指示値及び基準電気エネルギー指示値を格納することができるだけの容量を備え、基準電気エネルギー指示値を選択的に格納し、(c) 前記転送手段は、前記基準電気エネルギー指示値を基準電気エネルギー切替回路に選択的に転送する請求項 5 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 7】 前記記憶手段は、各駆動素子ごとに配設され、該各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納された不揮発性メモリである請求項 1 に記載のノンインパクトプリンタ。

【請求項 8】 前記実印刷データ信号を記録ヘッドに転送する信号線と、前記電気エネルギー指示値を電気エネルギー切替回路に転送する信号線とが共用される請求項

1 から 7 までのいずれか 1 項に記載のノンインパクトプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ノンインパクトプリンタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば、電子写真プリンタ等のノンインパクトプリンタにおいては、帯電せられた感光体ドラムを光源によって照射して静電潜像を形成し、該静電潜像にトナーを付着させて現像を行ってトナー像を形成し、該トナー像を用紙に転写し定着するようになっている。

【0003】 図 2 は従来のノンインパクトプリンタにおけるプリンタ部制御回路のブロック図、図 3 は従来のノンインパクトプリンタのタイムチャートである。図において、1 はマイクロプロセッサ、ROM、RAM、入出力ポート、タイマ等によって構成される印刷制御部であり、プリンタの印刷部の内部に配設され、図示しない上位コントローラからの制御信号 SG 1、ビデオ信号 SG 2 等によってノンインパクトプリンタ全体をシーケンス制御し、印刷動作を行う。前記制御信号 SG 1 によって印刷指示を受信すると、まず、印刷制御部 1 は、定着器温度センサ 23 によってヒータ 22a を内蔵した定着器 22 が使用可能な温度範囲にあるか否かを検出し、該温度範囲になればヒータ 22a を点灯し、使用可能な温度になるまで定着器 22 を加熱する。次に、現像・転写プロセス用モータ (PM) 3 をドライバ 2 を介して回転させ、同時にチャージ信号 SG c によって帯電用高圧電源 25 をオンにし、現像器 27 の帯電を行う。

【0004】 そして、図示しない用紙カセットにセットされた用紙の種類が用紙残量センサ 8 及び用紙サイズセンサ 9 によって検出され、前記用紙に合った用紙送りが開始される。ここで、用紙送りモータ (PM) 5 はドライバ 4 を介して双方向に回転させることが可能であり、まず、前記用紙送りモータ 5 を逆回転させて、用紙吸入口センサ 6 によって検知されるまで、前記用紙をあらかじめ設定された量だけ送る。次に、前記用紙送りモータ 5 を正回転させて用紙をノンインパクトプリンタの内部の図示しない印刷機構内に搬送する。

【0005】 前記印刷制御部 1 は、用紙が印刷可能な位置まで到達した時点において、上位コントローラに対してタイミング信号 SG 3 (ラインタイミング信号、ラストタイミング信号を含む。) を送信し、ビデオ信号 SG 2 を受信する。そして、前記上位コントローラにおいてページごとに編集され、印刷制御部 1 によって受信されたビデオ信号 SG 2 は、実印刷データ信号 DATA として LED ヘッド 19 に転送される。

【0006】 また、前記印刷制御部 1 は 1 ライン分のビデオ信号 SG 2 を受信すると、LED ヘッド 19 にラッ

チ信号LOADを送信し、実印刷データ信号DATAをLEDヘッド19内に保持させる。そして、印刷制御部1は上位コントローラから次のビデオ信号SG2を受信する前に、LEDヘッド19に印刷駆動信号STBを送信し、LEDヘッド19内に保持した実印刷データ信号DATAについて印刷する。なお、CLKは実印刷データ信号DATAをLEDヘッド19に送信するためのクロック信号である。

【0007】前記ビデオ信号SG2の送受信は、印刷ラインごとに行われる。前記LEDヘッド19によって印刷される情報は、マイナス電位に帯電させられた図示しない感光体ドラム上において電位の上昇したドットとして潜像化される。そして、マイナス電位に帯電させられた画像形成用のトナーが電気的な吸引力によって各ドットに吸引され、トナー像が形成される。

【0008】その後、該トナー像は転写部に送られ、一方、転写信号SG4によってプラス電位の転写用高压電源26がオンになり、転写器28は、前記感光体ドラムと転写器28との間隙(かんげき)を通過する用紙に前記トナー像を転写する。そして、トナー像が転写された用紙は、ヒータ22aを内蔵した定着器22に当接して搬送され、該定着器22の熱によってトナー像が定着される。次に、トナー像が定着された用紙は、更に搬送されてプリンタの印刷機構から用紙排出口センサ7を通過してノンインパクトプリンタの外部に排出される。

【0009】前記印刷制御部1は、用紙サイズセンサ9及び用紙吸入口センサ6の検知に対応して、用紙が転写器28を通過している間だけ転写用高压電源26からの電圧を前記転写器28に印加する。そして、印刷が終了し、用紙が用紙排出口センサ7を通過すると、帯電用高压電源25による現像器27への電圧の印加が終了され、同時に現像・転写プロセス用モータ3の回転が停止させられる。

【0010】以後、前記動作を繰り返す。次に、LEDヘッド19について説明する。図4は従来のLEDヘッドの構造を示す図である。図に示すように、実印刷データ信号DATAは、クロック信号CLKと共にLEDヘッド19に入力され、例えば、300[DPI]プリンタにおいては、2560ドット分のビットデータとしてシフトレジスタSR1、SR2、…、SR2560内を順次シフトさせられる。次に、ラッチ信号LOADがLEDヘッド19に入力され、前記ビットデータは各ラッチLT1、LT2、…、LT2560にラッチされる。続いて、ビットデータと印刷駆動信号STBとによって、発光素子LD1、LD2、…、LD2560のうちハイレベルであるビットデータに対応するものだけが点灯させられる。なお、G1、G2、…、G2560はゲート、Tr1、Tr2、…、Tr2560はスイッチ素子、r1、r2、…、r2560は保護抵抗、V₀は電源である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のノンインパクトプリンタにおいては、LEDヘッド19のすべての発光素子LD1、LD2、…、LD2560が各印刷駆動信号STBごとに同時に駆動されるので、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとに配設されたスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560や発光素子LD1、LD2、…、LD2560などの特性にばらつきがあると、各素点ごとの発光強度にもばらつきが発生してしまう。

【0012】その結果、感光体ドラムに形成される静電潜像の各ドットの大きさに差が生じ、実際に印刷される画像の各ドットの大きさにも差が生じてしまう。文字等の画像を印刷する場合には、ドットの大きさに差があってもほとんど無視することができるが、写真等の画像を印刷する場合には、ドットの大きさに差があると印刷濃度にばらつきが生じ印刷品位が低下してしまう。

【0013】そこで、静電潜像の各ドットの大きさに差が生じないように、LEDヘッド19を複数の図示しないLEDドライバによって構成し、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560を駆動するのに必要な電流の平均値を各LEDドライバごとに求め、前記平均値によってLEDドライバを選別し、同じレベルのLEDドライバだけを使用してLEDヘッド19を形成するようにしている。

【0014】このように、使用される各LEDドライバのレベルをそろえることによって、各LEDドライバ間における発光強度のばらつきを小さくすることはできるが、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560間における発光強度のばらつきは小さくすることができない。しかも、LEDドライバを選別するために、電流の平均値を求める必要があり、作業が煩わしく、コストが高くなってしまう。

【0015】本発明は、前記従来のノンインパクトプリンタの問題点を解決して、各発光素子間における発光強度のばらつきを小さくできるとともに、コストを低くすることができるノンインパクトプリンタを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のノンインパクトプリンタにおいては、実印刷データ信号を記録ヘッドに転送し、前記実印刷データ信号のビットデータに対応する駆動素子を選択的に駆動してドットを形成するようになっている。そして、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納される記憶手段と、該記憶手段に格納された電気エネルギー指示値、及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させる電気エネルギー設定回路とを有する。

【0017】

5

【作用】本発明によれば、前記のようにノンインパクトプリンタにおいては、実印刷データ信号を記録ヘッドに転送し、前記実印刷データ信号のビットデータに対応する駆動素子を選択的に駆動してドットを形成するようになっている。そして、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納される記憶手段と、該記憶手段に格納された電気エネルギー指示値、及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させる電気エネルギー設定回路とを有する。

【0018】この場合、電気エネルギー設定回路は、前記記憶手段から電気エネルギー指示値を受けると、該電気エネルギー指示値及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させ、該電気エネルギーによって駆動素子を駆動する。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのブロック図、図5は本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのドライバ部分の詳細ブロック図、図6は本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのタイムチャートである。

【0020】図1に示すように、記録ヘッドとしてのLEDヘッド29は、電気エネルギー切替回路としての電流切替回路EX1を有するLEDドライバDR1、電流切替回路EX2を有するLEDドライバDR2、…、不揮発性メモリ37、該不揮発性メモリ37を制御するためのカウンタ40、実印刷データ信号DATAを振り分けるセレクトア38、クロック信号CLKを振り分けるセレクトア39、及び各発光素子LD1、LD2、…、LD2560から成り、前記LEDヘッド29に、図示しないセルフフォーカスレンズ（商品名）等のロッドレンズアレイが取り付けられる。

【0021】まず、1枚の用紙の印刷を行うに当たり、印刷制御部1（図2参照）はラッチ信号LOAD及びクロック信号CLKをLEDヘッド29に送信する。該LEDヘッド29には、EPROM、EEPROM等の不揮発性メモリ37が配設され、該不揮発性メモリ37に、各駆動素子ごとの出力、すなわち、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとの発光強度を等しくするための電気エネルギー指示値としての電流指示値が格納されている。

【0022】該電流指示値は、ノンインパクトプリンタの製造工程において、ノンインパクトプリンタにLEDヘッド29を搭載した状態で、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560を順次駆動し、図示しない測定器によって各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光強度を測定することによって得られる。この場合、前記測定器は、LEDヘッド29に前記ロッドレンズアレイを取り付けた状態で前記発光強度を測定するの

6

で、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光特性のばらつき、LEDドライバDR1、DR2、…の出力特性のばらつき等だけでなく、LEDヘッド29に前記ロッドレンズアレイを取り付けた状態における総合的な発光強度のばらつきを測定することができる。したがって、その測定結果を用いることによって、ノンインパクトプリンタにLEDヘッド29を搭載した状態における各発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとの発光強度を等しくするための電流指示値を得ることができる。

【0023】このように、電流指示値は、発光素子LD1、LD2、…、LD2560、LEDドライバDR1、DR2、…及びロッドレンズアレイを組み合わせた状態で設定されるので、発光素子LD1、LD2、…、LD2560、LEDドライバDR1、DR2、…及びロッドレンズアレイのそれぞれの特性のばらつきを考慮することなく、それらを組み合わせた後に、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光強度を1回だけ測定するだけでよい。したがって、電流指示値の設定が容易になる。

【0024】そして、このようにして設定された電流指示値は、前記不揮発性メモリ37において、発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとに格納され、印刷制御部1からの指示があると、電流指示信号SG5として前記電流切替回路EX1、EX2、…に送信される。本実施例においては、ラッチ信号LOADによって前記電流指示信号SG5の送信が行われる。そのために、セレクトア38、39が配設され、該セレクトア38、39に入力されるラッチ信号LOADがハイレベルになると、セレクトア38、39が切り替えられ、実印刷データ信号DATAは電流指示データ書込信号SG6として不揮発性メモリ37に入力され、また、クロック信号CLKは電流指示クロック信号CLK2としてカウンタ40及びLEDドライバDR1に入力される。なお、前記電流指示データ書込信号SG6は、LEDヘッド29の製造工程において、不揮発性メモリ37に電流指示値を書き込むために使用される。

【0025】そして、電流指示クロック信号CLK2の入力によって、カウンタ40が不揮発性メモリ37のアドレスを示すアドレス信号SG8を不揮発性メモリ37に順次送信する。該不揮発性メモリ37には、前述したように各発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとの発光強度を等しくするための電流指示値が格納されているので、前記アドレス信号SG8を受けると、電流指示信号SG5によって各電流指示値をLEDドライバDR1に順次送出する。この際、同時に、電流指示クロック信号CLK2もLEDドライバDR1に送信される。

【0026】ところで、前記電流指示信号SG5は、前記電流切替回路EX1、EX2、…における電流の分解

能によってビット幅が変わるデジタル値である。なお、本実施例において、電流指示信号SG5は4ビットとされる。そして、前記LEDドライバDR1、DR2、…にされた電流指示信号SG5は、電流指示クロック信号CLK2に同期させて4ビットの記憶手段としてのシフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560に逐次送られる。また、電流指示クロック信号CLK2はLEDヘッド29内の発光素子LD1、LD2、…、LD2560の数(2560)だけ入力されるので、電流指示信号SG5は発光素子LD1、LD2、…、LD2560に対応するシフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560に格納される。

【0027】以上の動作によって、各LEDドライバDR1、DR2、…内の電流切替回路EX1、EX2、…に、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560ごとの電流指示値が設定される。該電流指示値の設定は、1枚の用紙の印刷を行うたびに、印刷の前に実施するとよい。この場合、シフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560内の電流指示値が静電気等の発生による外乱等によって変化しても、1枚の用紙の印刷を行うたびに設定することができる。なお、SR1、SR2、…はシフトレジスタ、LT1、LT2、…はラッチである。

【0028】ここで、図7～9に基づいて、不揮発性メモリ37への電流指示値の格納方法について図5を併用して説明する。図7は本発明の第1の実施例における不揮発性メモリのメモリ領域を示す図、図8は本発明の第1の実施例における電流指示値の送出開始時の状態図、図9は本発明の第1の実施例における電流指示値の送出終了時の状態図である。

【0029】図7に示すように、不揮発性メモリ37(図1)にはアドレスの下位から順に、発光素子LD2560の電流指示値、発光素子LD2559の電流指示値、…、発光素子LD2の電流指示値、発光素子LD1の電流指示値がそれぞれ4ビットで格納されている。したがって、電流指示クロック信号CLK2が発光素子LD1、LD2、…、LD2560の数だけカウンタ40に入力されると、該カウンタ40から出力されるアドレス信号SG8によって、順次アドレスが示され、図8及び9に示すように、発光素子LD2560の電流指示値、発光素子LD2559の電流指示値、…、発光素子LD2の電流指示値、発光素子LD1の電流指示値が順次送出される。

【0030】続いて、印刷動作に入る。通常の印刷動作における動作は図3及び4に示すものと同じである。実際に、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560を駆動する際は、印刷駆動信号STBの入力によって次のように動作する。実印刷データ信号DATAのビットデータのうちオンであるものに対応するゲートG1、G2、…、G2560の出力によって、電気エネルギー設

定回路として配設された電流制御用のアンプAM1、AM2、…、AM2560が作動させられる。該電流制御用のアンプAM1、AM2、…、AM2560は、各シフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560内の電流指示値(4ビットのデジタル値)に対応させてスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560を駆動し、該スイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560がオンの間だけ発光素子LD1、LD2、…、LD2560に前記電流指示値に対応する電流を供給する。

【0031】この場合、発光素子LD1、LD2…LD2560の発光強度を調整するために発光時間を変更する必要がないので、図示しない感光体ドラムに形成されるドットが楕円(だえん)形状になるのを防止することができる。そのために、各ゲートG1、G2、…、G2560の出力側にアンプAM1、AM2、…、AM2560が接続され、該アンプAM1、AM2、…、AM2560に前記ゲートG1、G2、…、G2560の出力と前記シフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560の出力とが入力されるようになっている。そして、前記アンプAM1、AM2、…、AM2560の出力側にスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560が配設され、前記アンプAM1、AM2、…、AM2560の出力が各スイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560のベースに入力される。

【0032】また、各スイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560のエミッタは電源V_{cc}に、コレクタは保護抵抗r1、r2、…、r2560に接続され、該保護抵抗r1、r2、…、r2560を流れる電流が各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に供給される。このように、前記電流指示値に対応する電流によって発光素子LD1、LD2、…、LD2560が駆動されることになるので、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光強度が等しくなる。

【0033】また、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流の平均値によってLEDドライバDR1、DR2、…を選別する必要がないので、コストを低くすることができる。次に、アンプAM1、AM2、…、AM2560の構造について説明する。この場合、各アンプAM1、AM2、…、AM2560はいずれも同じ構造を有するので、アンプAM1についてだけ説明する。

【0034】図10は本発明の第1の実施例におけるアンプの回路図である。図に示すように、アンプAM1は、デジタル/アナログ(D/A)変換器43、アナログスイッチ44及びトランジスタQ1、Q2から成り、前記デジタル/アナログ変換器43にシフトレジスタSRa1内の電流指示値が、前記アナログスイッチ44にゲートG1の出力が入力され、トランジスタQ1、Q2によって増幅された調整信号SG9がスイッチ素子Tr1のベースに入力される。なお、r1は保護抵

9

抗、LD1は発光素子である。

【0035】次に、電流を調整しないときの印刷状態と調整したときの印刷状態とを比較する。図11は電流を調整しないときの印刷状態を示す図、図12は本発明の第1の実施例における電流を調整したときの印刷状態を示す図である。図において、LD1、LD2、…は発光素子、E1、E2、…は発光強度、d1、d2、…は前記各発光素子LD1、LD2、…によって形成されたドット、E_{REF}はスライスレベルである。

【0036】図から分かるように、電流を調整しないときは形成されたドットd1、d2、…の大きさに差が生じるが、電流を調整したときは形成されたドットd1、d2、…の大きさに差は生じない。したがって、印刷品位を向上させることができる。また、グラフィックデータに従って印刷を行う場合においても、ドットの大きさを均一にすることができるので、印刷濃度むらが発生するのを防止することができる。

【0037】そして、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光強度を測定した結果に基づいて、発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を調整するようにしているので、発光素子LD1、LD2、…、LD2560の発光特性のばらつきだけでなく、各LEDドライバDR1、DR2、…の出力特性のばらつき、図示しないレンズの特性のばらつき等についても調整することができる。

【0038】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図13は本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドのブロック図、図14は本発明の第2の実施例におけるモード制御部のブロック図、図15は本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドの印刷モード時のタイムチャート、図16は本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドの電流指示値転送モード時のタイムチャートである。

【0039】この場合、通常の印刷モードと、電流指示値転送モードと、電流指示値書込モードとを切り替えるために、記録ヘッドとしてのLEDヘッド29は補正制御IC57を有し、該補正制御IC57は、不揮発性メモリ37、カウンタ40、クロック制御部48、モード切替手段としてのモード制御部49及び記憶手段制御部50から成る。

【0040】各駆動素子としての発光素子LD1、LD2、…、LD2560に供給される電流を調整するための電流指示値は、LEDヘッド29の製造工程時にあらかじめ不揮発性メモリ37に格納され、前記記憶手段制御部50によって電流指示信号SG5として、各LEDドライバDR1、DR2、…内の電流切替回路EX1、EX2、…に送信される。なお、各LEDドライバDR1、DR2、…の構造は第1の実施例のもの(図1)と同じである。

【0041】ところで、通常の印刷モードにおいて、印

10

刷制御部1(図2参照)からLEDヘッド29に転送された実印刷データ信号DATAは、補正制御IC57を通過してLEDドライバDR1、DR2、…に送信され、ラッチ信号LOADにハイレベルのパルスが入力される。前記ラッチ信号LOADは、電流指示値転送モードにおいてもハイレベルにされ、実印刷データ信号DATA及びクロック信号CLKを使用して電流指示値を不揮発性メモリ37から読み出し、電流切替回路EX1、EX2、…に送信することができるようになっている。なお、STBは印刷駆動信号である。

【0042】次に、通常の印刷モードと、電流指示値転送モードと、電流指示値書込モードとを切り替えるためのモード制御部49について説明する。図14に示すように、モード制御部49はラッチタイミング制御部54、3個のシフトレジスタSRb1~SRb3、4個のラッチLTb1~LTb4及び3個のゲート52~54から成る。

【0043】前記ラッチ信号LOADをハイレベルにすると、ラッチタイミング制御部54が動作を開始する。また、実印刷データ信号DATAはクロック信号CLKに同期させてシフトレジスタSRb1~SRb3に順次シフトされ、ラッチ信号LOADがハイレベルになった後、4個目のクロック信号CLKのタイミングにおいて、ラッチタイミング制御部54は、ラッチを指示する信号SG11をラッチLTb1~LTb4に対して出力する。

【0044】その結果、シリアルに送信された実印刷データ信号DATAの各ビットデータは前記ラッチLTb1~LTb4にパラレルデータとしてラッチされる。この時のパラレルデータの値の組合せによってモードが決定され、各ゲート52~54からモードイネーブル信号SG12が出力される。この場合、通常の印刷モード、電流指示値転送モード及び電流指示値書込モードのいずれかが選択される。

【0045】前記電流指示値転送モードにおいて、電流指示値を電流指示信号SG5として電流切替回路EX1、EX2、…に送信する場合、前記モード制御部49から出力されたモードイネーブル信号SG12が記憶手段制御部50及びクロック制御部48に送信され、電流指示値転送モードが設定される。そして、前記印刷制御部1から送信されたクロック信号CLKがクロック制御部48を介して記憶手段制御部50に送信され、前記クロック信号CLKによってカウンタ40が順次カウントアップされる。この時のカウント値によるアドレス信号SG8、記憶手段制御部50からの読出指示信号SG13及びクロック制御部48から送信される読出クロック信号CLK3によって、記憶手段制御部50に格納された電流指示値を順次読み出す。

【0046】該電流指示値は、図16に示すように、クロック制御部48から出力された電流指示クロック信号

CLK2に同期させて電流切替回路EX1、EX2、…に送信される。次に、本発明の第3の実施例について説明する。図17は本発明の第3の実施例におけるLEDドライバのブロック図、図18は本発明の第3の実施例におけるLEDヘッドの電流指示値転送モード時のタイムチャートである。なお、図5と同じ構造の部分については同じ符号を付与することによってその説明を省略する。

【0047】図において、51は記録ヘッドとしてのLEDヘッドである。この場合、各LEDドライバDR1、DR2、…は、各駆動素子としての発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を調整するための電流切替回路EX1、EX2、…を有するとともに、各LEDドライバDR1、DR2、…の基準となる電流値を調整するための基準電気エネルギー切替回路としての基準電流切替回路EXa1、EXa2、…を有する。

【0048】該各基準電流切替回路EXa1、EXa2、…は、4ビットのシフトレジスタ(SR)59、該シフトレジスタ59に格納されたデジタル値によって電流を調整するためのアンプ60、及び該アンプ60の出力によって制御されるスイッチ素子61を有し、前記シフトレジスタ59にデジタル値の基準電気エネルギー指示値としての基準電流指示値を格納することができるようになっている。

【0049】そして、各基準電流切替回路EXa1、EXa2、…のシフトレジスタ59は、各電流切替回路EX1、EX2、…の先頭のシフトレジスタ(例えば、シフトレジスタSRa1)に接続される。本実施例においては、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を調整することができるだけでなく、各LEDドライバDR1、DR2、…ごとの基準電流を調整することができる。そのために、図18に示すように、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560の電流指示値を64個分送信するたびに、各LEDドライバDR1、DR2、…の基準電流指示値を1個送信する。なお、本実施例において、各LEDドライバDR1、DR2、…は64個の発光素子を駆動する。また、V_{DD}は電源である。

【0050】ここで、不揮発性メモリ37(図13)への電流指示値及び基準電流指示値の格納方法について説明する。図19は本発明の第3の実施例における不揮発性メモリのメモリ領域を示す図、図20は本発明の第3の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出開始時の状態図、図21は本発明の第3の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出終了時の状態図である。

【0051】図19に示すように、不揮発性メモリ37(図13)にはアドレスの下位から順に、発光素子LD2560の電流指示値、…、発光素子LD2497の電

流指示値、LEDドライバDR40の基準電流指示値、発光素子LD2496の電流指示値、…、発光素子LD1の電流指示値、LEDドライバDR1の基準電流指示値がそれぞれ4ビットで格納されている。

【0052】したがって、電流指示クロック信号CLK2として、発光素子LD1、LD2、…、LD2560及びドライバDR1、DR2、…の数だけクロックが入力されると、前記カウンタ40から出力されるアドレス信号SG8によって、順次アドレスが示され、発光素子LD2560の電流指示値、…、発光素子LD2497の電流指示値、LEDドライバDR40の基準電流指示値、発光素子LD2496の電流指示値、…、発光素子LD1の電流指示値、LEDドライバDR1の基準電流指示値が順次送出される。

【0053】図18において、電流指示値及び基準電流指示値をそれぞれ電流切替回路EX1、EX2、…及び各基準電流切替回路EXa1、EXa2、…に送信すると、記憶手段としての各シフトレジスタSRa1、SRa2、…、SRa2560に電流指示値が、各基準電流切替回路EXa1、EXa2、…のシフトレジスタ59に基準電流指示値が格納され、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を調整することができるとともに、各LEDドライバDR1、DR2、…の基準となる電流値を調整することができる。

【0054】したがって、LEDドライバDR1、DR2、…の製造工程において発生するICチップ単位の電流値のばらつきを小さくすることができる。しかも、発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきが大きく、前記発光素子LD1、LD2、…、LD2560単位ではばらつきを小さくすることができない場合でも、基準電流指示値によってばらつきを小さくすることができる。

【0055】また、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流の平均値によってLEDドライバDR1、DR2、…を選別する必要がないので、コストを低くすることができる。ところで、前記発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきが小さい場合には、第1の実施例のようなLEDヘッド29(図1)を使用することによって、印刷品位を向上させることができるが、発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきが大きい場合には、第3の実施例のようなLEDヘッド51(図17)を使用することによって印刷品位を向上させる必要がある。

【0056】そこで、発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきの大小に対応させてLEDヘッド29又はLEDヘッド51を選択することができるようにしたノンインパクトプリンタが考えられる。ところが、前記第1の実施例においては、2560個の発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきを小さくするために、2560個の電流指示値を発

10

20

30

40

50

生させるようになっているのに対して、第3の実施例においては、2560個の発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきを小さくするために、2560個の電流指示値のほかにLEDドライバDR1、DR2、…の数（本実施例においては、40個）の電流指示値を発生させるようになっている。

【0057】したがって、前記第1の実施例においては、電流指示値を2560個の電流指示クロック信号CLK2に同期させて不揮発性メモリ37に送信する必要があるのに対して、第3の実施例においては、基準電流指示値及び電流指示値を2600個の電流指示クロック信号CLK2に同期させて不揮発性メモリ37に送信する必要があり、図示しないクロック信号発生手段の設定を変更する必要があるため、その分コストが高くなってしまふ。

【0058】そこで、LEDヘッド29、51を変更するだけで任意の数の電流指示値によって発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきを小さくすることができるようにした第4の実施例について説明する。図22は本発明の第4の実施例における不揮発性メモリのメモリ領域を示す図、図23は本発明の第4の実施例における電流指示値の送出開始時の状態図、図24は本発明の第4の実施例における電流指示値の送出終了時の状態図、図25は本発明の第4の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出開始時の状態図、図26は本発明の第4の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出終了時の状態図である。

【0059】この場合、電流指示値のみによって駆動素子としての発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきを小さくする第1モードと、基準電流指示値及び電流指示値によって発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきを小さくする第2モードとを選択することができるようにする。また、基準電流指示値及び電流指示値をいずれも格納することができる容量の不揮発性メモリ37（図1）を記録ヘッドとしてのLEDヘッド29、51（図17）に実装し、印刷を開始するに当たって基準電流指示値及び電流指示値を不揮発性メモリ37に送信するための電流指示クロック信号CLK2の数を、基準電流指示値の数と電流指示値の数とを加えた数に設定する。

【0060】そして、第1モード及び第2モードのいずれにおいても、基準電流指示値及び電流指示値は、前記不揮発性メモリ37のメモリ領域の最大アドレス側に詰めて格納され、基準電流指示値及び電流指示値が格納されないエリアは空き領域とされる。したがって、第1モードにおいては、図23及び24に示すように、最大アドレス側から順に電流指示値が送出され、第2モードにおいては、図25及び26に示すように、最大アドレス側から順に基準電流指示値及び電流指示値が送出される。なお、第1モードにおいて発生させられる電流指示

クロック信号CLK2の数は2560個であり、第2モードにおいて発生させられる電流指示クロック信号CLK2の数は2600個である。そして、第1モードにおいて基準電流指示値を送出しない分のクロック信号CLK2は、NULLデータを送出するために使用される。

【0061】このように、LEDヘッド29、51を変更してモードを選択するだけで、発光素子LD1、LD2、…、LD2560の特性のばらつきの大小に対応させて印刷品位を向上させることができる。さらに、印刷品位を一層向上させるために、解像度の高いLEDヘッドを搭載した場合でも、発光素子の数に対応させて不揮発性メモリ37の容量及び電流指示クロック信号CLK2の数を多くすることによって、発光素子の特性のばらつきを小さくすることもできる。

【0062】本実施例においては、実印刷データ信号DATAが2値データから成るLEDヘッド29、51について説明したが、実印刷データ信号DATAが階調印刷用の多値データから成るLEDヘッドにも適用することができる。次に、本発明の第5の実施例について説明する。図27は本発明の第5の実施例におけるLEDヘッドのブロック図である。

【0063】図に示すように、記録ヘッドとしてのLEDヘッド75は、LEDドライバDR1、DR2、…、DR40及び発光素子LD1、LD2、…、LD2560を有し、各LEDドライバDR1、DR2、…、DR40は、各駆動素子としての発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流をオン・オフ制御するとともに、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を電流切替回路EX1、EX2、…、EX40によって何段階か（本実施例においては、16段階）に調整することができるようになっている。

【0064】図28は本発明の第5の実施例におけるLEDドライバのブロック図、図29は本発明の第5の実施例におけるLEDドライバのタイムチャートである。図に示すように、LEDドライバDR1は、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流をオン・オフ制御するためのオン・オフ情報、及び各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流を調整するための電流指示値をシリアルに入力する実印刷データ信号DATA、同期クロックとしてのクロック信号CLK、前記実印刷データ信号DATAのシリアルデータをラッチするためのラッチ信号LOAD、各発光素子LD1、LD2、…、LD64の発光指示を出す印刷駆動信号STB、書込みメモリセルを選択する選択信号SEL1、SEL2、メモリ書込指示信号PGM、及びメモリ書込電源入力V_{PP}によって制御される。なお、V_{DD}は電源入力である。

【0065】また、LEDドライバDR1は、実印刷データ信号DATAのシリアルデータを順次保持してシフトするシフトレジスタSR1、SR2、…、SR64、

該シフトレジスタSR1、SR2、…、SR64に保持されたシリアルデータをラッチするラッチLT1、LT2、…、LT64、該ラッチLT1、LT2、…、LT64の出力と印刷駆動信号STBとのゲートを探るゲートG1、G2、…、G64、メモリ書込制御を行うメモリ書込制御回路77、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流を制御するスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr64、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流を調整するための電流指示値が格納された、記憶手段としての不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄、ゲートG1、G2、…、G64によってオン・オフ制御され、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄に格納された電流指示値をスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr64の駆動電流に変換するアンプAM1、AM2、…、AM64、及び保護抵抗r1、r2、…、r64から成る。そして、前記アンプAM1、AM2、…、AM64の出力によって前記スイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr64が制御される。なお、前記アンプAM1、AM2、…、AM64は電気エネルギー設定回路として配設される。

【0066】ところで、前記各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流は、前記不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄に格納される電流指示値を変更することによって調整される。前記実印刷データ信号DATAのシリアルデータは、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流をオン・オフ制御するため、及び各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流を調整するために発生させられるが、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流をオン・オフ制御するためのシリアルデータは1ビット構成であるが、各発光素子LD1、LD2、…、LD64に流れる電流を調整するためのシリアルデータは4ビット構成である。

【0067】そこで、4ビットのシリアルデータを、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄に4回に分けて書き込むようにしている。すなわち、前記シリアルデータの各ビットデータbit0～bit3のうち、ビットデータbit0を不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄に、ビットデータbit1を不揮発性メモリ78b₁、78b₂、…、78b₆₄に、ビットデータbit2を不揮発性メモリ78c₁、78c

2、…、78c₆₄に、ビットデータbit3を不揮発性メモリ78d₁、78d₂、…、78d₆₄に書き込むようになっている。

【0068】次に、前記ビットデータbit0の書込み動作について説明する。この場合、クロック信号CLKに同期させて、発光素子LD2560の電流指示値のビットデータbit0、発光素子LD2559の電流指示値のビットデータbit0、…、発光素子LD2の電流指示値のビットデータbit0、発光素子LD1の電流指示値のビットデータbit0が順に、実印刷データ信号DATAとしてLEDヘッド75に転送される。

【0069】そして、前記シフトレジスタSR1、SR2、…、SR2560に各ビットデータbit0が格納されると、シフトレジスタSR1、SR2、…、SR2560に格納された各ビットデータbit0がラッチ信号LOADのパルスによってラッチLT1、LT2、…、LT2560にラッチされる。次に、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄への各ビットデータbit0の書込動作に入る。

【0070】この場合、選択信号SEL1、SEL2によって、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄と、不揮発性メモリ78b₁、78b₂、…、78b₆₄と、不揮発性メモリ78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁と、78d₂、…、78d₆₄とのうちいずれかを選択することができる。すなわち、

SEL1=0

SEL2=0

である場合は、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄が、

SEL1=1

SEL2=0

である場合は、不揮発性メモリ78b₁、78b₂、…、78b₆₄が、

SEL1=0

SEL2=1

である場合は、不揮発性メモリ78c₁、78c₂、…、78c₆₄が、

SEL1=1

SEL2=1

である場合は、不揮発性メモリ78d₁、78d₂、…、78d₆₄が選択される。

【0071】そして、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄の書込電圧をメモリ書込電源入力V_{rr}に印加し、書込指示信号PGMにパルスを入力することによって、メモリ書込制御回路77から不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄にラッチLT1、LT2、…、LT2560の出力が書き込まれる。

【0072】このようにして、前記ビットデータbit

0を不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄に書き込むことができる。同様の動作によって、ビットデータbit1を不揮発性メモリ78b₁、78b₂、…、78b₆₄に、ビットデータbit2を不揮発性メモリ78c₁、78c₂、…、78c₆₄に、ビットデータbit3を不揮発性メモリ78d₁、78d₂、…、78d₆₄に書き込むことができる。

【0073】次に、印刷動作について説明する。発光素子LD1、LD2、…、LD2560を点灯するとき、印刷駆動信号STBの入力によって次のような印刷動作が行われる。すなわち、実印刷データDATAが存在する発光素子LD1、LD2、…、LD2560に対応する位置において、アンドゲートG1、G2、…、G2560から印刷駆動信号STBが出力されると、電流制御用のアンプAM1、AM2、…、AM2560が作動させられる。

【0074】また、該アンプAM1、AM2、…、AM2560には、電流指示信号が格納された不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄からビットデータbit0～bit3が入力され、ビットデータbit0～bit3によって与えられる数値の大小に対応させてスイッチ素子Tr1、Tr2、…、Tr2560が駆動され、発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流が調整される。

【0075】このようにして、点灯される発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流のばらつきがなくなる。なお、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄に電流指示値を書き込む際に電流切替回路EX1～EX40に印加される書込電圧は、不揮発性メモリ78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄から電流指示値を読み出す際に電流切替回路EX1～EX40に印加される読出電圧より高く高圧電源回路が必要になる。したがって、LEDヘッド75の製造工程時に電流指示値を書き込むようにすると、ノンインパクトブリantaの印刷制御部1（図2参照）に高電圧回路を配設する必要がなくなる。

【0076】ところで、前記各実施例のLEDヘッド29、51、75は、40個のLEDドライバDR1、DR2、…がそれぞれ64個の発光素子を駆動するようになっている。したがって、40個のICチップと各発光素子LD1、LD2、…、LD2560との間において2560本分のワイヤボンディング作業が必要になる。また、各ICチップにおいては、実印刷データ信号DATA、クロック信号CLK、ラッチ信号LOAD、電流

指示クロック信号CLK2及び4ビットの電流指示信号SG5を各ICチップに対して入出力するために
 $8(\text{ビット}) \times 2(\text{入出力}) \times 40(\text{ICチップ}) = 640(\text{本})$

分のワイヤボンディング作業が必要になる。したがって、LEDヘッド29、51の組立時間が長くなり、ノンインパクトブリantaのコストが高くなってしまふ。なお、この場合、印刷駆動信号STBを入出力するためのワイヤボンディング作業については無視してある。

【0077】そこで、ワイヤボンディング作業を少なくして、LEDヘッド29、51の組立時間を短くし、ノンインパクトブリantaのコストを低くすることができるようにした第6の実施例について説明する。図30は本発明の第6の実施例におけるLEDドライバのブロック図、図31は本発明の第6の実施例におけるLEDドライバのタイムチャートである。

【0078】図において、EX1は電流指示値が電流指示信号SG5として送信される電流切替回路であり、64個の4ビットのシフトレジスタから成る。また、62は実印刷データ信号DATAのビットデータを転送するためのシフトレジスタ回路、63は該シフトレジスタ回路62のビットデータをラッチするラッチ回路、64、65は入力バッファ回路、66、67は出力バッファ回路、68はインバータ回路、69、70はAND回路である。

【0079】そして、71はマルチプレクサ回路であり、該マルチプレクサ回路71において、S入力端子がローレベルであるとき、A入力端子のデータがY出力端子から出力され、S入力端子がハイレベルであるとき、B入力端子のデータがY出力端子から出力される。この場合、電流指示値を電流指示信号SG5として電流切替回路EX1に送信するとき、印刷制御部1（図2参照）はラッチ信号LOADをハイレベルにする。この状態においてクロック信号CLKが出力されると、インバータ回路68の出力はローレベルになるので、AND回路69の出力はローレベルのままになり、シフトレジスタ回路62にはクロック信号CLKが入力されない。

【0080】一方、AND回路70の出力にはクロック信号CLKがそのまま出力され、該クロック信号CLKに同期させて電流指示信号SG5のビットデータMD1～MD4が電流切替回路EX1に入力され、電流指示値がセットされる。このとき、マルチプレクサ回路71のS入力端子はハイレベルであるので、Y出力端子からビットデータMD1が出力される。

【0081】このようにして、電流指示信号SG5の送信が終了すると、印刷制御部1はラッチ信号LOADをローレベルにし、クロック信号CLKに同期させて実印刷データ信号DATAを転送する。この場合、実印刷データ信号DATAはビットデータMD1を送信するための信号線を使用して転送される。このとき、ラッチ信号

LOADはローレベルであるから、AND回路70の出力はローレベルのままになり、電流切替回路EX1にはクロック信号CLKが入力されない。一方、AND回路69の出力には、クロック信号CLKがそのまま出力され、実印刷データ信号DATAの転送が行われる。

【0082】そして、前記マルチプレクサ回路71のS入力端子はローレベルになるので、Y出力端子から実印刷データ信号DATAが出力される。この場合、ICチップにおいては、実印刷データ信号DATAを転送する信号線と電流指示信号SG5を送信する信号線とが共用され、クロック信号CLKが電流指示クロック信号CLK2としても使用されるので、実印刷データ信号DATA、クロック信号CLK、ラッチ信号LOAD及び4ビットの電流指示信号SG5を各ICチップに対して入出力するために

$6 \text{ (ビット)} \times 2 \text{ (入出力)} \times 40 \text{ (ICチップ)} = 480 \text{ (本)}$

分のワイヤーボンディング作業が必要になるだけである。したがって、

$640 - 480 = 160 \text{ (本)}$

分のワイヤーボンディング作業を不要にすることができるので、LEDヘッド29、51、75の組立時間を短くすることができ、ノンインパクトプリンタのコストを低くすることができる。

【0083】本実施例において、実印刷データ信号DATAが2値データから成るLEDヘッド29、51、75について説明しているが、実印刷データ信号DATAが階調印字用の多値データから成るLEDヘッドに適用することもできる。前記各実施例においては、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に流れる電流を調整するために電流指示値を使用しているが、各発光素子LD1、LD2、…、LD2560に与えられる印加電圧等の電気エネルギーを調整することもできる。

【0084】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。例えば、本実施例においては、記録ヘッドとしてLEDヘッドを使用したノンインパクトプリンタについて説明しているが、他のドット型のPDPヘッド、サーマルヘッド等を使用することもできる。

【0085】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ノンインパクトプリンタにおいては、実印刷データ信号を記録ヘッドに転送し、前記実印刷データ信号のビットデータに対応する駆動素子を選択的に駆動してドットを形成するようになっている。

【0086】そして、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギー指示値が格納される記憶手段と、該記憶手段に格納された電気エネルギー指示値、及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気

エネルギーを発生させる電気エネルギー設定回路とを有する。この場合、電気エネルギー設定回路は、前記記憶手段から電気エネルギー指示値を受けると、該電気エネルギー指示値及び前記実印刷データ信号に基づいて、各駆動素子の出力に対応する電気エネルギーを発生させ、該電気エネルギーによって駆動素子を駆動する。

【0087】したがって、各駆動素子の出力が等しくなる。また、各駆動素子に流れる電流の平均値によって記録ドライバを選別する必要がなくなるので、コストを低くすることができる。さらに、駆動素子の出力を調整するために駆動時間を変更する必要がないので、感光体ドラムに形成されるドットが楕円形状になるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのブロック図である。

【図2】従来のノンインパクトプリンタにおけるプリンタ部制御回路のブロック図である。

【図3】従来のノンインパクトプリンタのタイムチャートである。

【図4】従来のLEDヘッドの構造を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのドライバ部分の詳細ブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施例におけるLEDヘッドのタイムチャートである。

【図7】本発明の第1の実施例における不揮発性メモリのメモリ領域を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施例における電流指示値の送出開始時の状態図である。

【図9】本発明の第1の実施例における電流指示値の送出終了時の状態図である。

【図10】本発明の第1の実施例におけるアンプの回路図である。

【図11】電流を調整しないときの印刷状態を示す図である。

【図12】本発明の第1の実施例における電流を調整したときの印刷状態を示す図である。

【図13】本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドのブロック図である。

【図14】本発明の第2の実施例におけるモード制御部のブロック図である。

【図15】本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドの印刷モード時のタイムチャートである。

【図16】本発明の第2の実施例におけるLEDヘッドの電流指示値転送モード時のタイムチャートである。

【図17】本発明の第3の実施例におけるLEDドライバのブロック図である。

【図18】本発明の第3の実施例におけるLEDヘッドの電流指示値転送モード時のタイムチャートである。

【図19】本発明の第3の実施例における不揮発性メモ

21

りのメモリ領域を示す図である。

【図 20】本発明の第 3 の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出開始時の状態図である。

【図 21】本発明の第 3 の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出終了時の状態図である。

【図 22】本発明の第 4 の実施例における不揮発性メモリのメモリ領域を示す図である。

【図 23】本発明の第 4 の実施例における電流指示値の送出開始時の状態図である。

【図 24】本発明の第 4 の実施例における電流指示値の送出終了時の状態図である。

【図 25】本発明の第 4 の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出開始時の状態図である。

【図 26】本発明の第 4 の実施例における基準電流指示値及び電流指示値の送出終了時の状態図である。

【図 27】本発明の第 5 の実施例における LED ヘッドのブロック図である。

【図 28】本発明の第 5 の実施例における LED ドライバのブロック図である。

22

【図 29】本発明の第 5 の実施例における LED ドライバのタイムチャートである。

【図 30】本発明の第 6 の実施例における LED ドライバのブロック図である。

【図 31】本発明の第 6 の実施例における LED ドライバのタイムチャートである。

【符号の説明】

29、51、75 LEDヘッド

37、78a₁、78a₂、…、78a₆₄、78b₁、78b₂、…、78b₆₄、78c₁、78c₂、…、78c₆₄、78d₁、78d₂、…、78d₆₄

不揮発性メモリ

49 モード制御部

DATA 実印刷データ信号

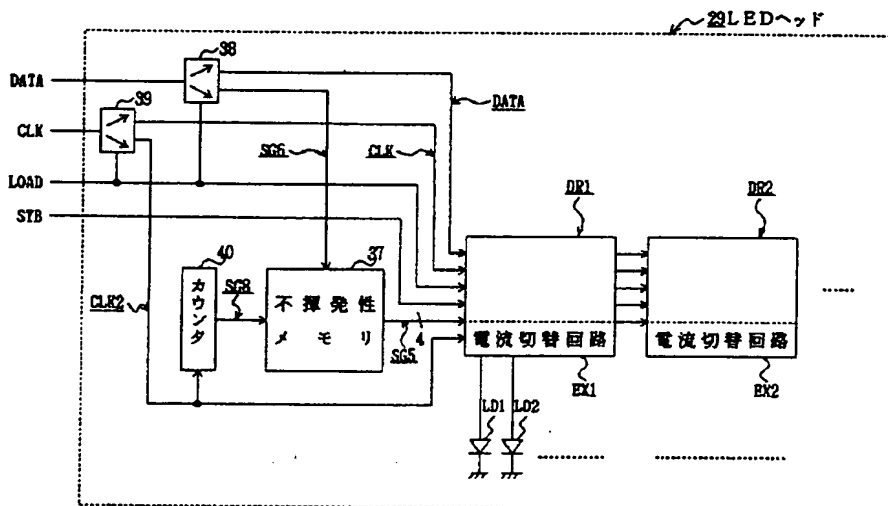
LD1、LD2、…、LD2560 発光素子

EX1、EX2、…、EX40 電流切替回路

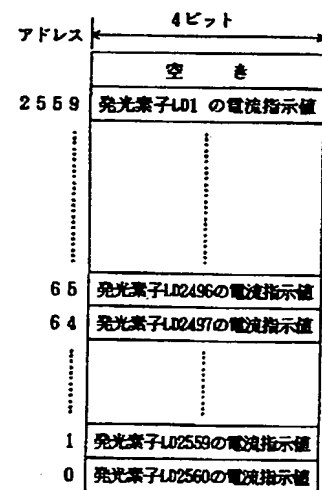
EXa1、EXa2、… 基準電流切替回路

AM1、AM2、…、AM2560 アンプ

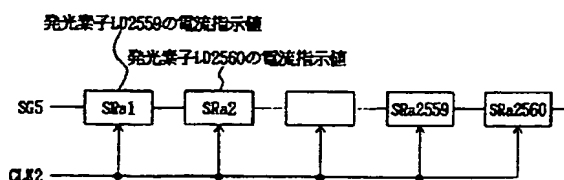
【図 1】



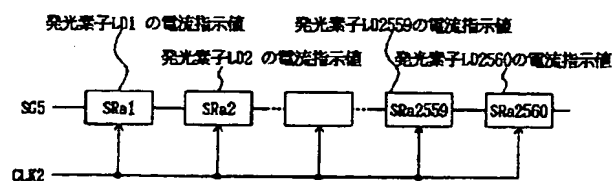
【図 7】



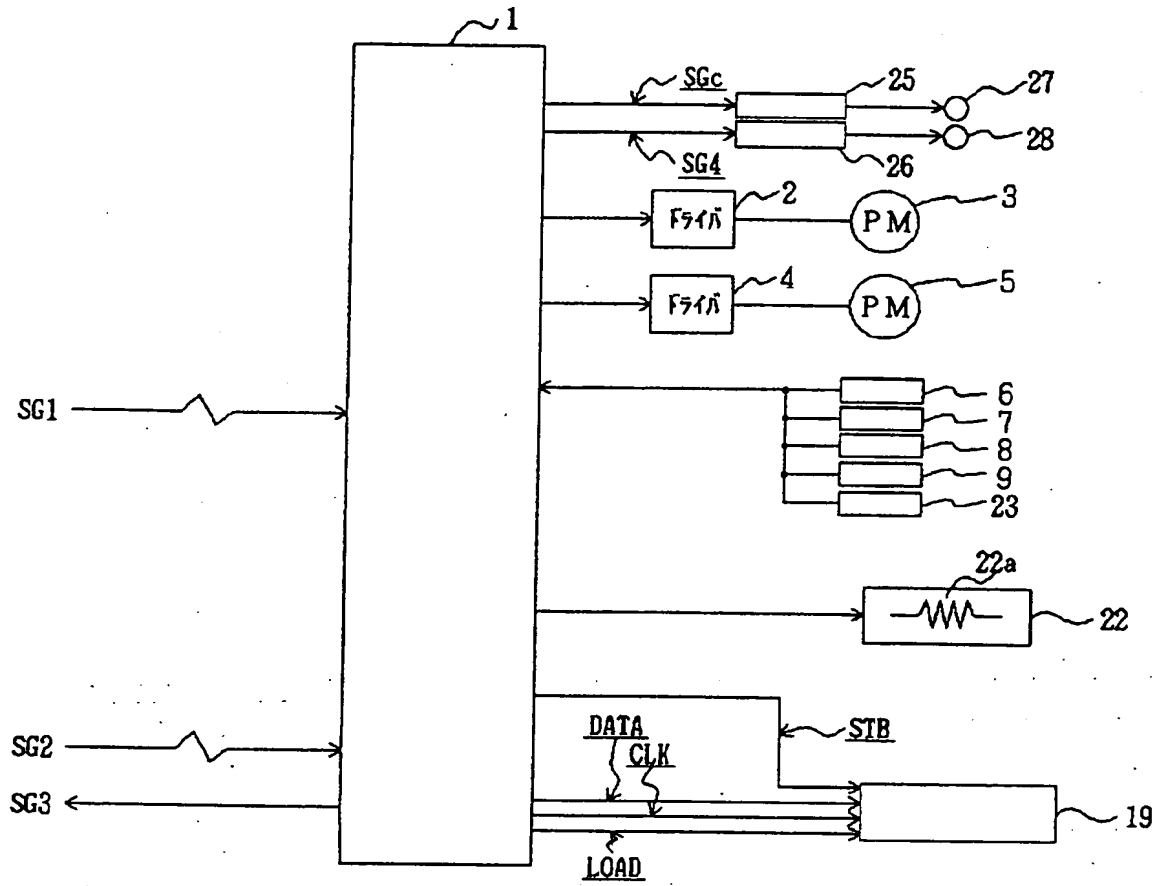
【図 8】



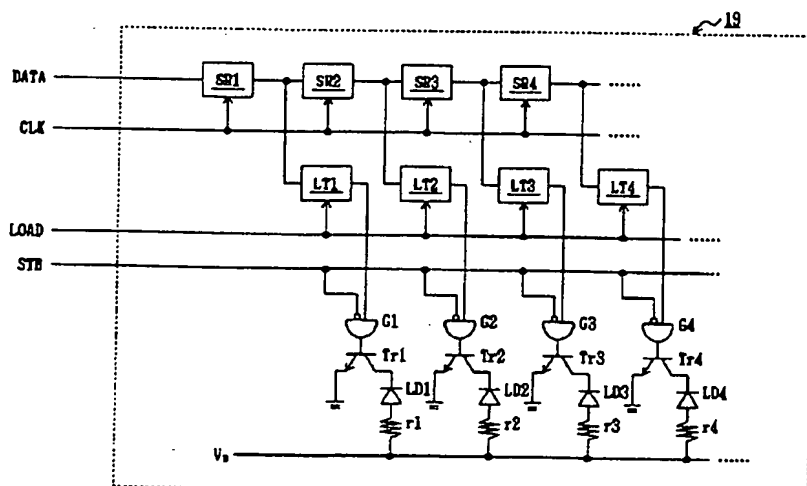
【図 9】



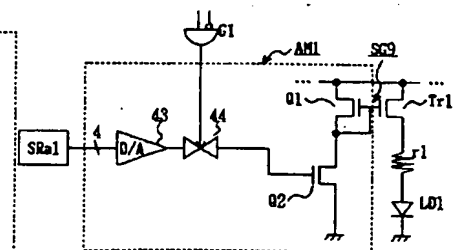
【図 2】



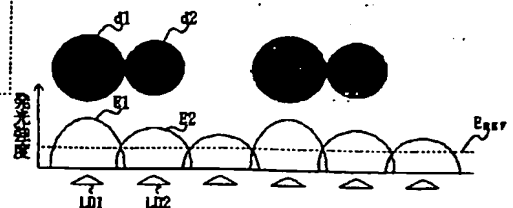
【図 4】



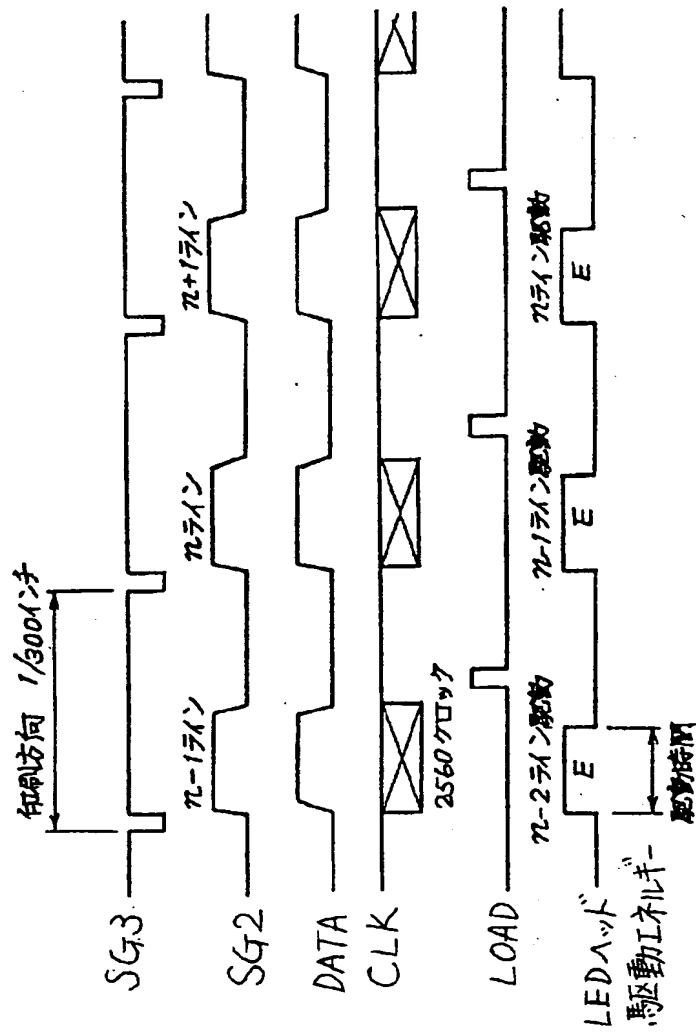
【図 10】



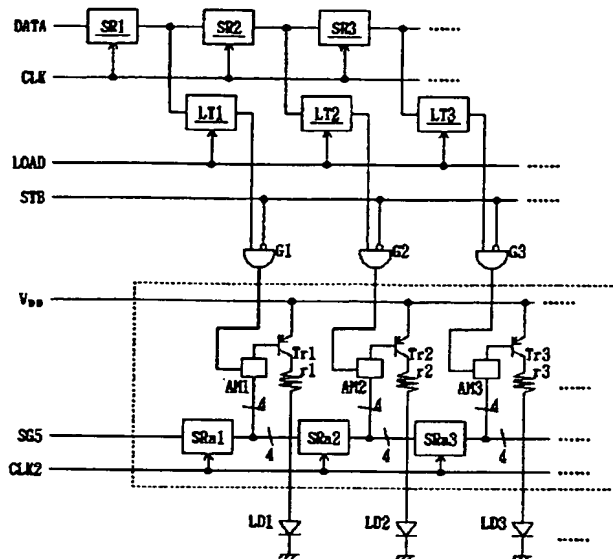
【図 11】



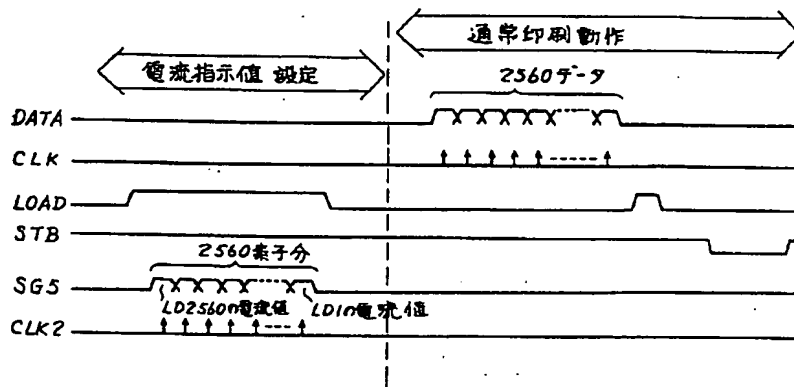
【図3】



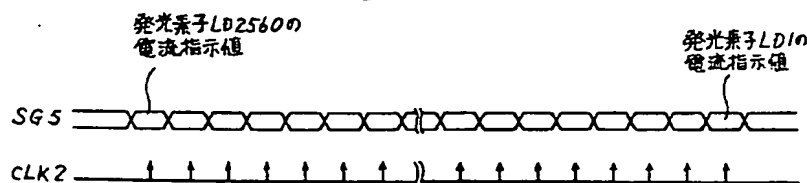
【図 5】



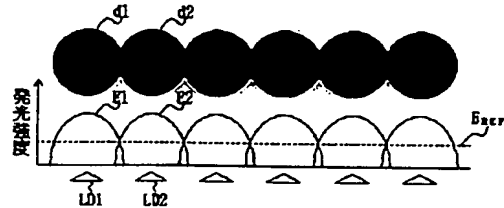
【図 6】



【図 16】



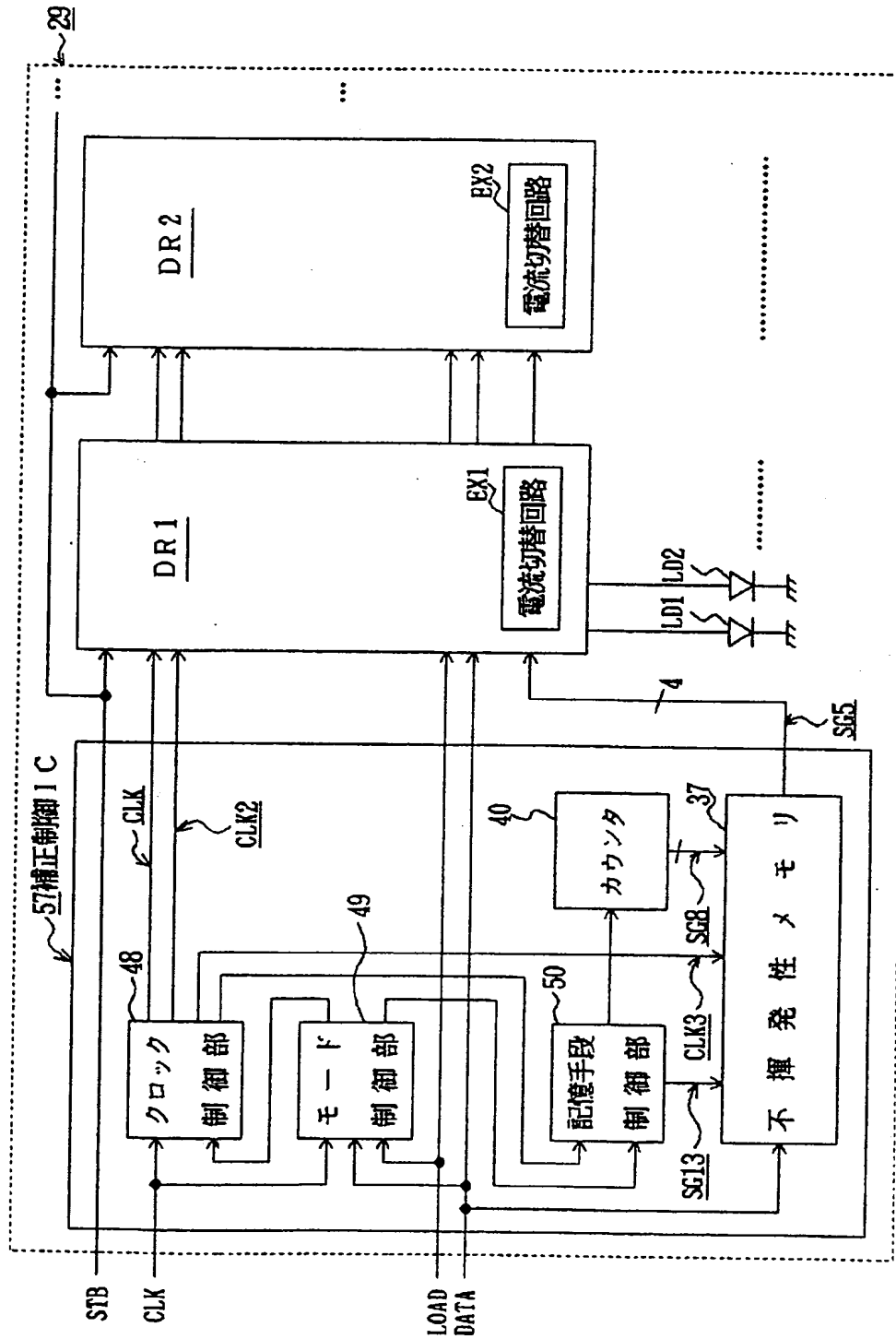
【図 12】



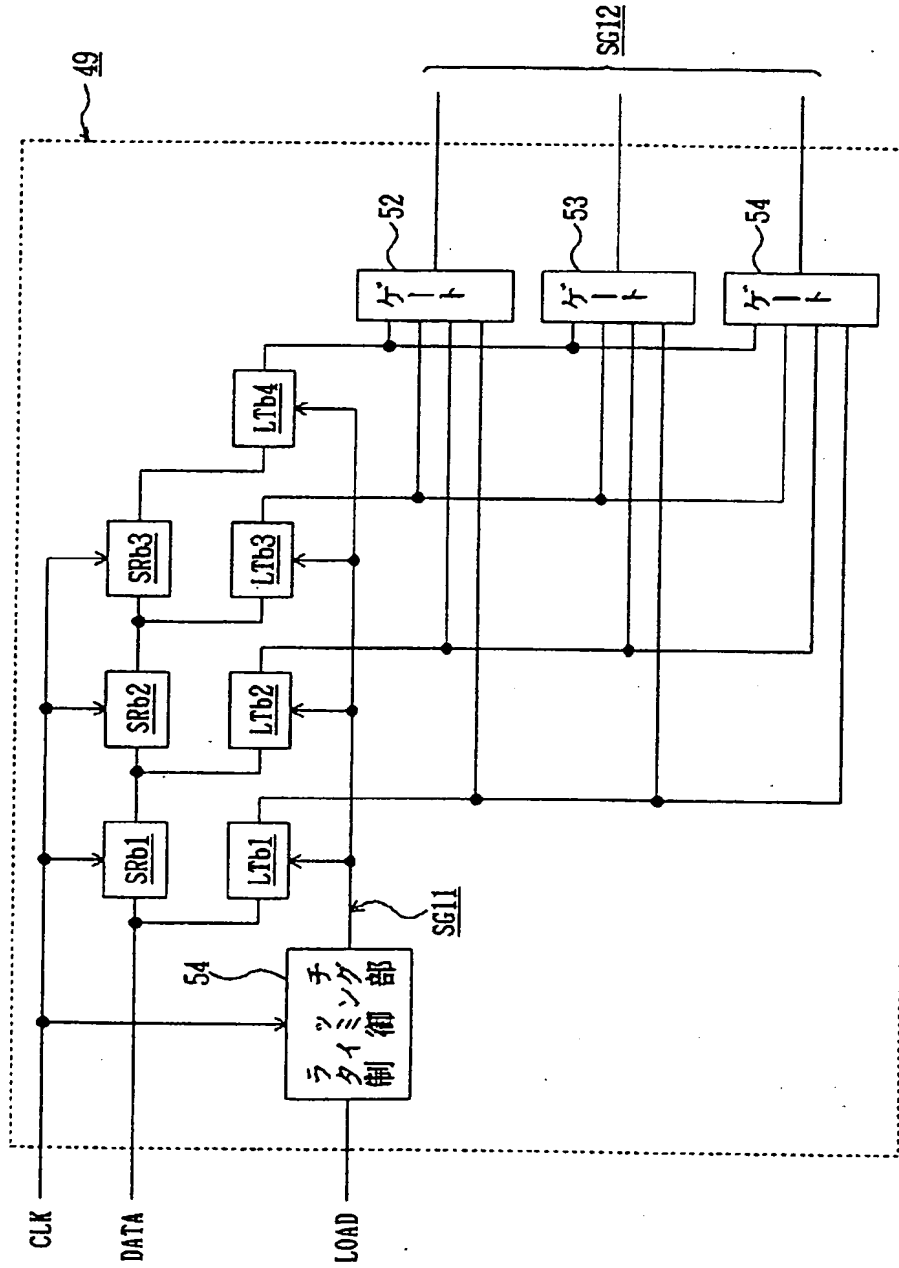
【図 19】

アドレス	4ビット
	空
2599	LED PMA001の基準電流指示値
2598	発光素子LD1の電流指示値
...	...
65	発光素子LD2496の電流指示値
64	LED PMA0040の基準電流指示値
63	発光素子LD2497の電流指示値
...	...
1	発光素子LD2559の電流指示値
0	発光素子LD2560の電流指示値

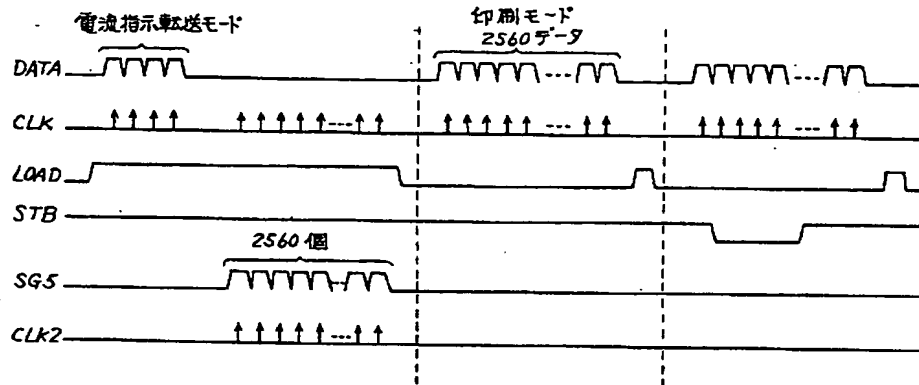
【図13】



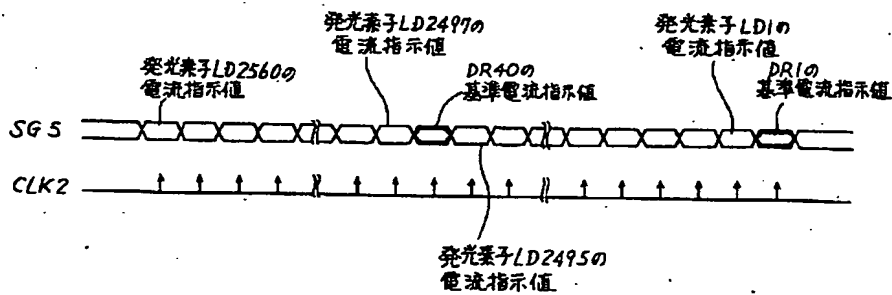
【図14】



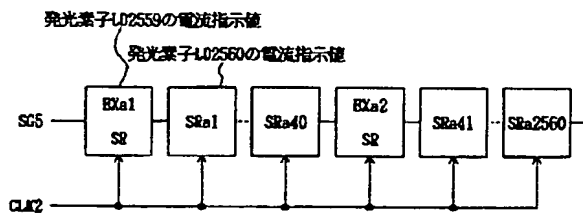
【図 15】



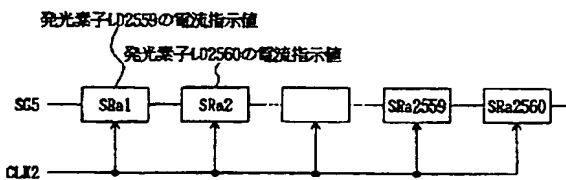
【図 18】



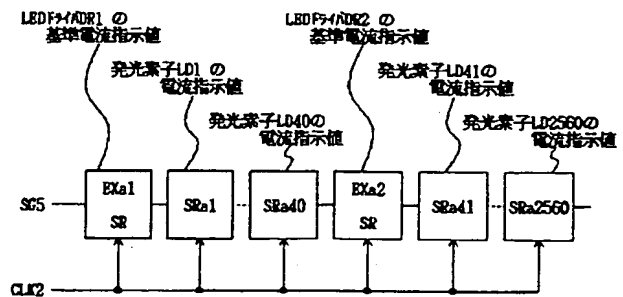
【図 20】



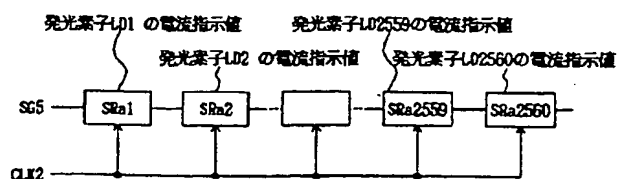
【図 23】



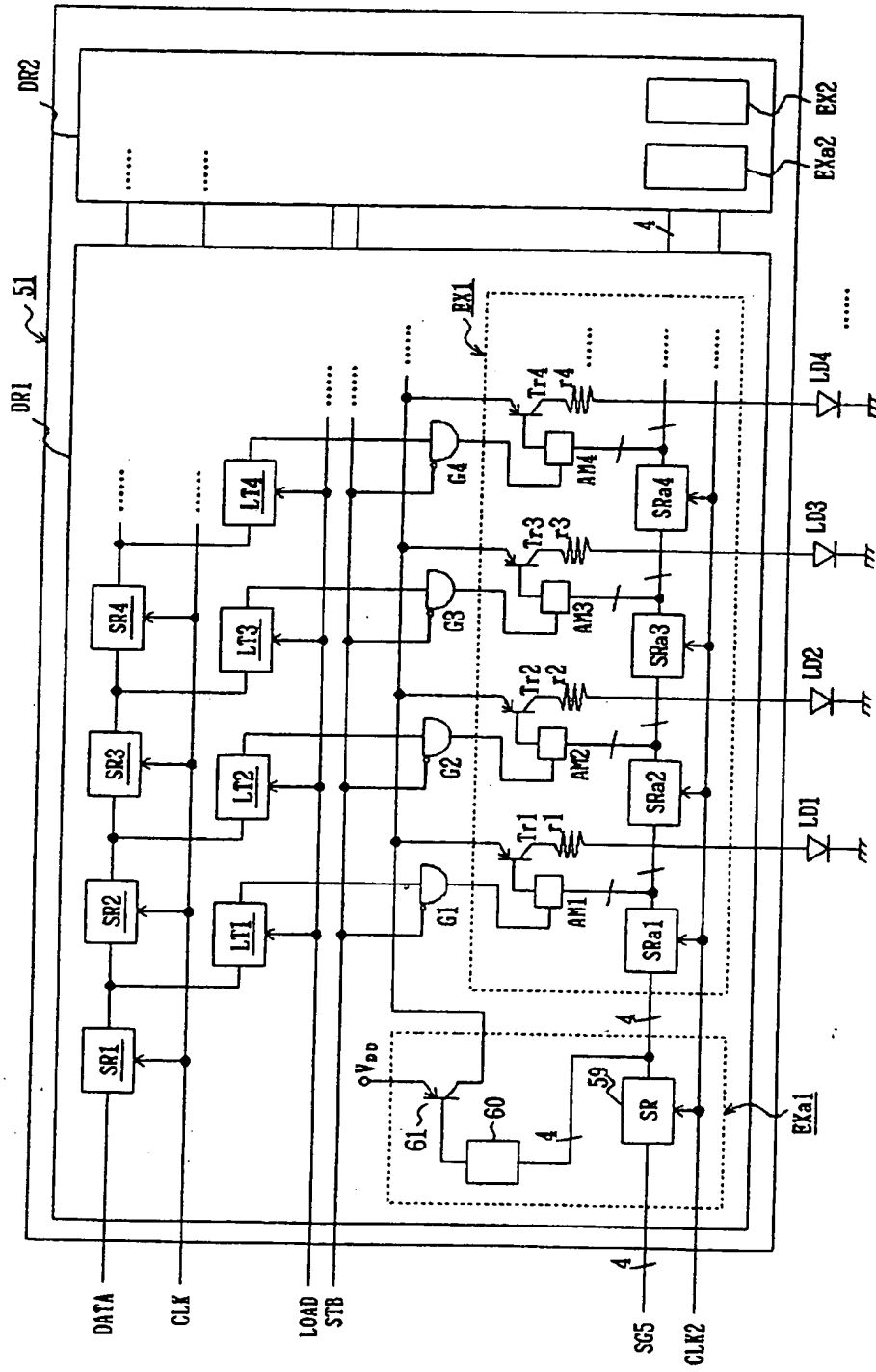
【図 21】



【図 24】



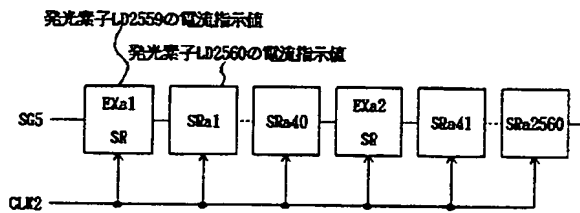
【図17】



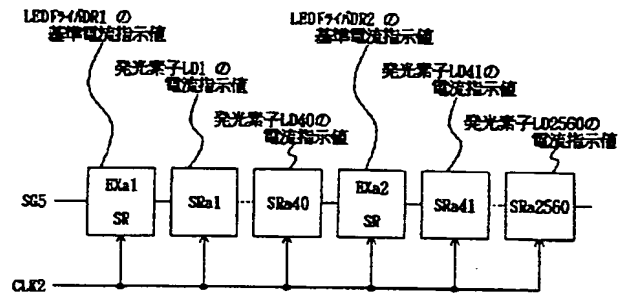
【図 22】

アドレス	空 き	空 き
2599	LED F-I/ADR1 の基準電流指示値	発光素子LD1 の電流指示値
2598	発光素子LD1 の電流指示値	発光素子LD2 の電流指示値
...
2585	発光素子LD64の電流指示値	発光素子LD65の電流指示値
2584	LED F-I/ADR2 の基準電流指示値	発光素子LD66の電流指示値
2583	発光素子LD65の電流指示値	発光素子LD67の電流指示値
...
40	発光素子LD2520の電流指示値	発光素子LD2560の電流指示値
...
0	発光素子LD2560の電流指示値	空 き

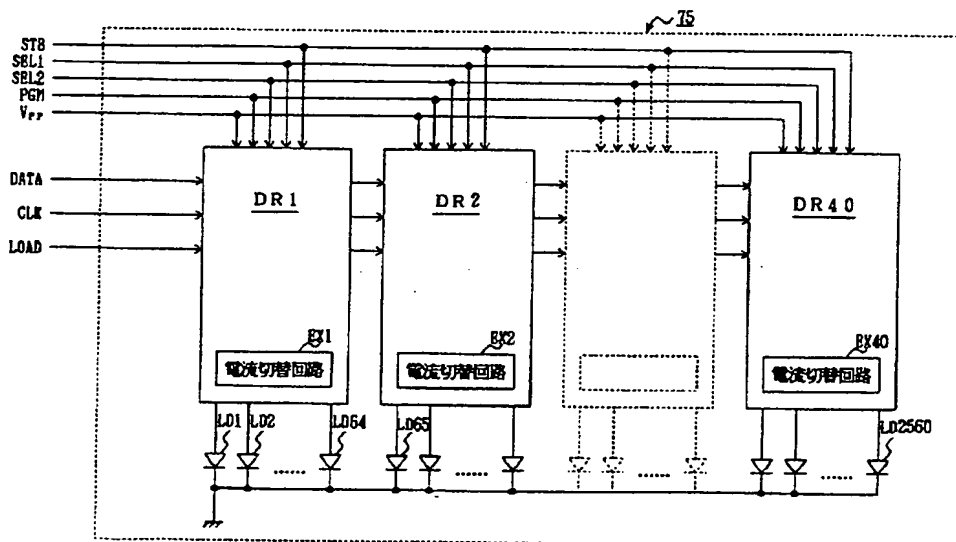
【図 25】



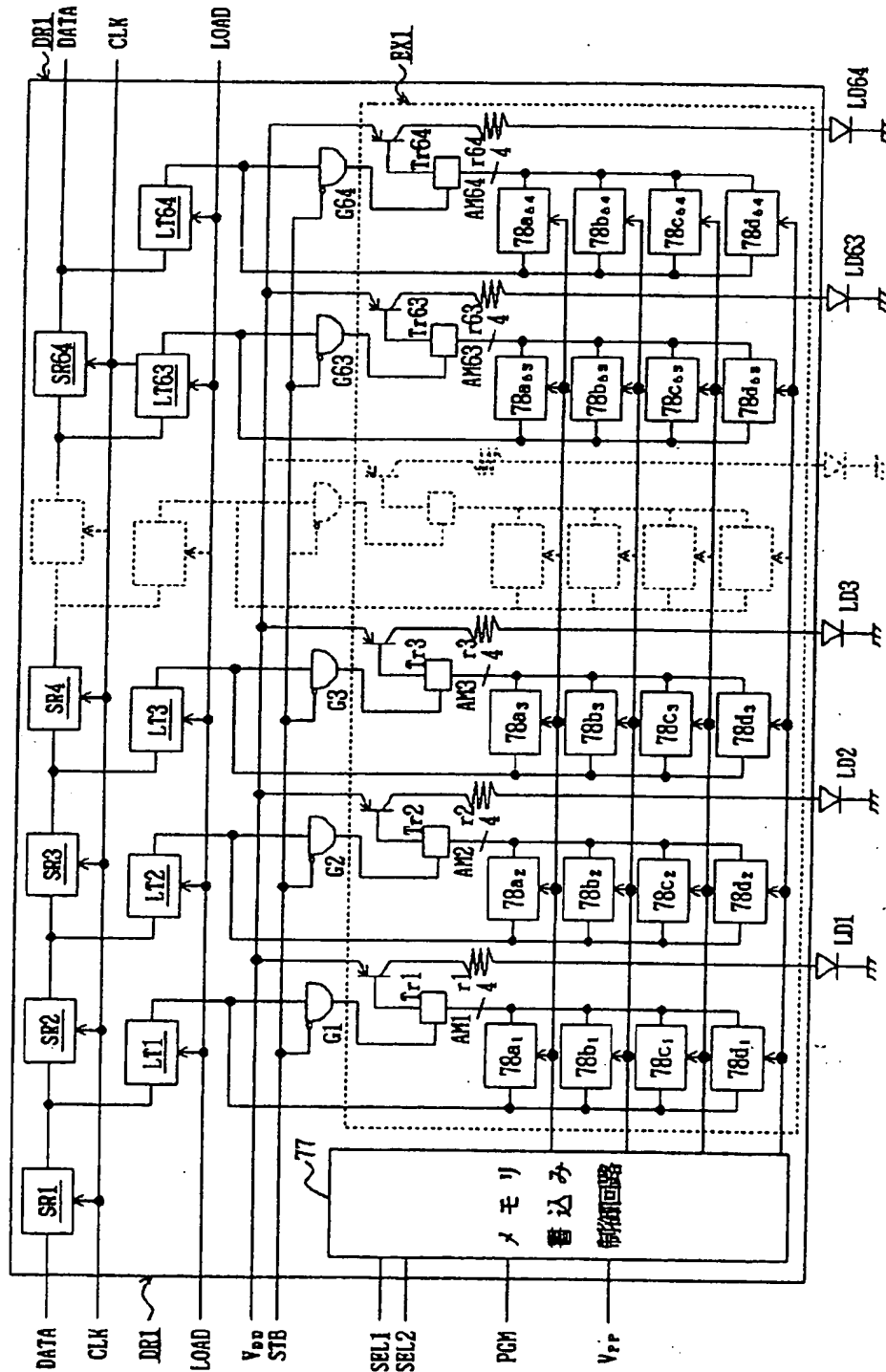
【図 26】



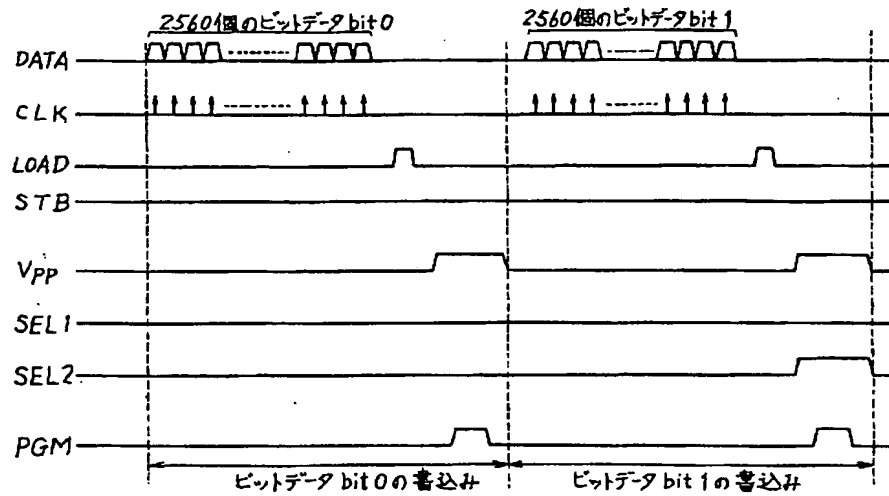
【図 27】



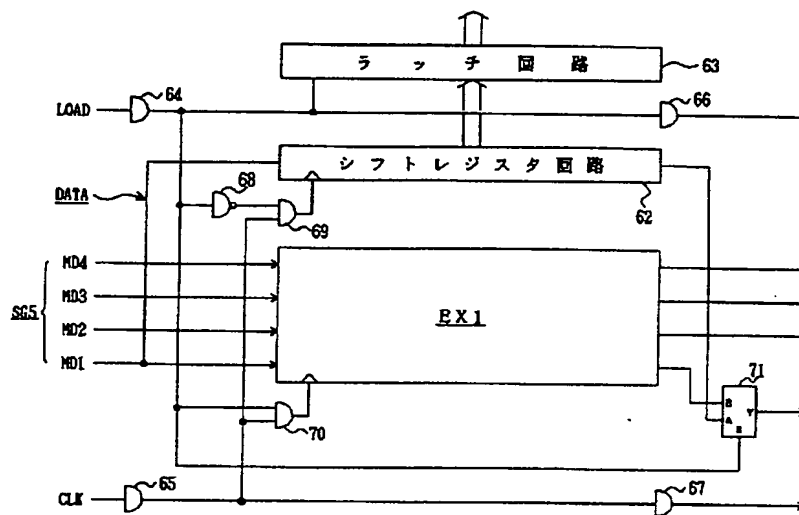
【図28】



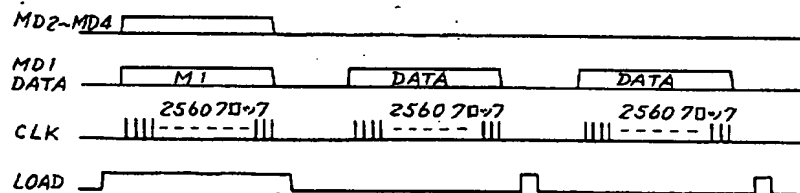
【図 29】



【図 30】



【図 31】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/036	A			

(72) 発明者 伊藤 克之
東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 根岸 康一
東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気
工業株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)